

ANEXOS

ANEXO 1

INFORMACION DE CAMPO ACTUALIZADA

INFORMACION DE CAMPO ACTUALIZADA

Se revisó la información obtenida desde finales de 1993 hasta la fecha que desafortunadamente es incompleta, errática y no estaba presentada en forma comprensible. Tampoco se instalaron los inclinómetros y piezómetros recomendados en enero de 1994, estudio Fase I.

1. Inclinómetros

En el sitio de El Tapón se han instalado dos aparatos: uno sobre la carretera llamado I-1 y el otro en la pata del muro en un extremo I-4. Para empezar, la nomenclatura debe ser tal que identifique el sitio y el número de instrumentos en ese lugar, en este caso I-T-1 y I-T-2. En el aparato sobre el camino se observa una leve tendencia a movimiento a una profundidad de 22 m. En el otro instrumento las lecturas son erráticas y no permiten interpretación. Se considera necesario instalar un nuevo instrumento sobre la misma sección del I-1.

En el sitio Los Vados, se instaló el inclinómetro que definitivamente muestra movimiento pequeño a una profundidad de 22 m con tendencia muy definida en ambos ejes. Este aviso no puede ignorarse y corrobora las grietas superficiales aparecidas a nivel de camino.

El inclinómetro No. 3 se instaló a nivel del camino en el sitio del Queque y los resultados son erráticos y no permiten sacar conclusiones.

2. Piezómetros

Las únicas lecturas presentadas al suscrito de niveles freáticos fueron las tomadas en los mismos inclinómetros. En general el nivel piezométrico se encuentra bajo excepto en el Queque donde se localiza a 7.0 m de fondo de la tubería. Los niveles se deben tomar desde la boca del tubo de cota conocida.

3. Presentación de Datos

Se insistió en la importancia de presentar los datos en forma gráfica de fácil análisis correlacionando movimiento con lluvias, nivel freático y tiempo. Los sismos deben registrarse sobre las gráficas. En la visita a San José se dieron instrucciones para la presentación de datos y en la Fig. 12 se presentan las lecturas del sitio Los Vados,

ANEXO 2
BIBLIOGRAFIA

ANEXO 2
BIBLIOGRAFIA

Referencias

- 1 Cajiao, R. y Silva, E., Informe para el Banco Mundial sobre la Rehabilitación del Acueducto Orosi de San José, Costa Rica, Junio 1991

- 2 Cajiao, R. Estudio de Vulnerabilidad de la Conducción El Llano - Tres Ríos, Informe Fase I, Febrero 1994

- 3 Geomatrix Consultants, Inc., Informe Final, Acueducto de Orosi, Sub-Estudio de la Vulnerabilidad Sísmica de la Conducción: El Llano a Tres Ríos, Provincia de Cartago, Costa Rica, Septiembre 1994.

- 4 Gómez, Cajiao y Asociados Cia. Ltda., Durán, J., Sistema Orosi, Estudio de la Vulnerabilidad de la Conducción El Llano - Tres Ríos, Aspectos Geotécnicos, Septiembre 1994

- 5 Silva, E., Proyecto Orosi - Estudio de la Vulnerabilidad de la Conducción El Llano a Tres Ríos, Aspectos Hidráulicos, Hidrológicos y Estructurales", Julio 1994

- 6 Seed, e I M. Idriss "Soils Liquefaction during Earthquakes", EER, Berkeley, 1982

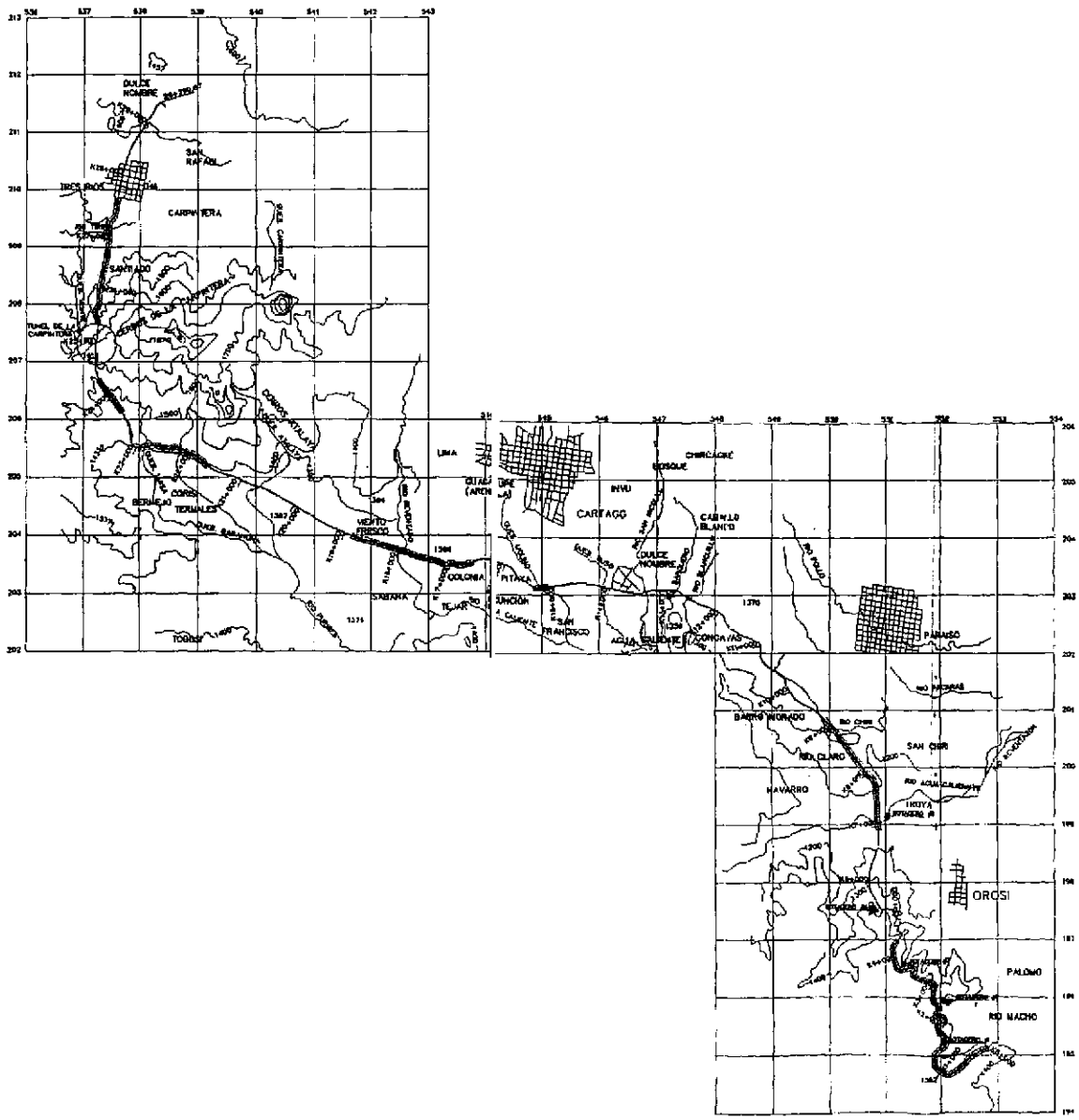
- 7 Newmark, N., "Effects of Earthquakes on Dams and Embankments", Géotechnique, 15, 1964.

ANEXO 3
FIGURAS

ANEXO 3
FIGURAS

Figura

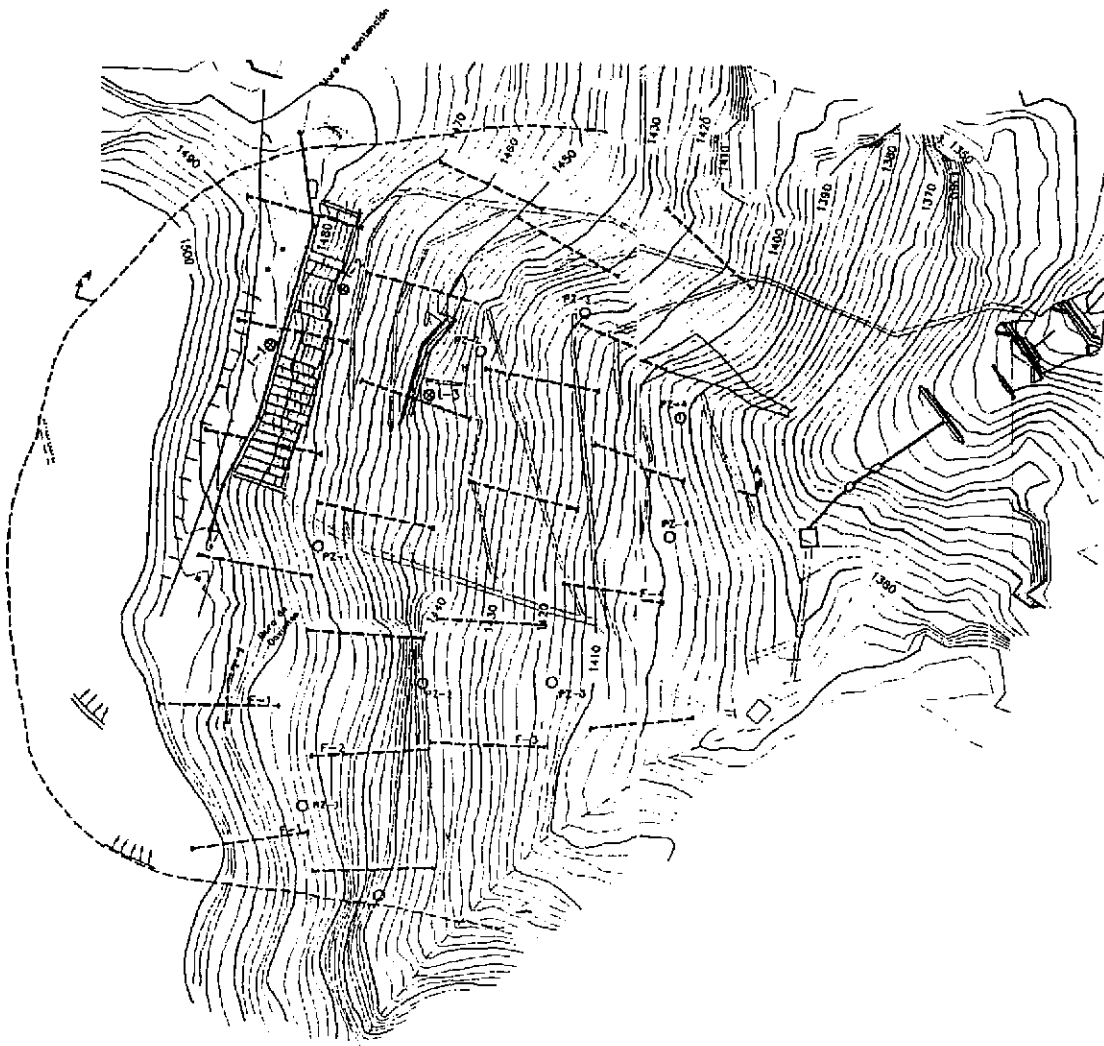
- 1 Conducción Acueducto de Orosi - Zonificación por Grado de Vulnerabilidad
- 2 El Tapón - Planta General
- 3 El Tapón - Perfil A-A
- 4 El Tapón - Detalles de Anclaje
- 5 Los Vados - Planta General
- 6 Los Vados - Perfiles A-A y B-B
- 7 El Queque - Planta General y Perfil BB
- 8 El Queque - Perfil AA
- 9 Sifón de Río Navarro - Detalle de apoyos
- 10 Cruce de Fallas - Zanja de Mitigación
- 11 Detalle Drenaje por Zanja Filtrante
- 12 Gráfico Típico Seguimiento Sitio Los Vados



- Zona de Alta Vulnerabilidad
- Zona de Vulnerabilidad
- Zona de Baja Vulnerabilidad

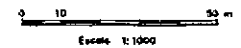
1: 10000 Escala 0 0.5 1.0 km

ATA	
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALcantarillados	
PROYECTO:	
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD ACUEDUCTO OROSI	
LINEA DE CONDUCCION DE OROSI	
ZONIFICACION POR GRADO DE VULNERABILIDAD	
DISEÑADO POR:	INGENIERO CONSULTOR:
INFORMACION 1988	RICARDO CASO RIVERA
	PÁG. 1

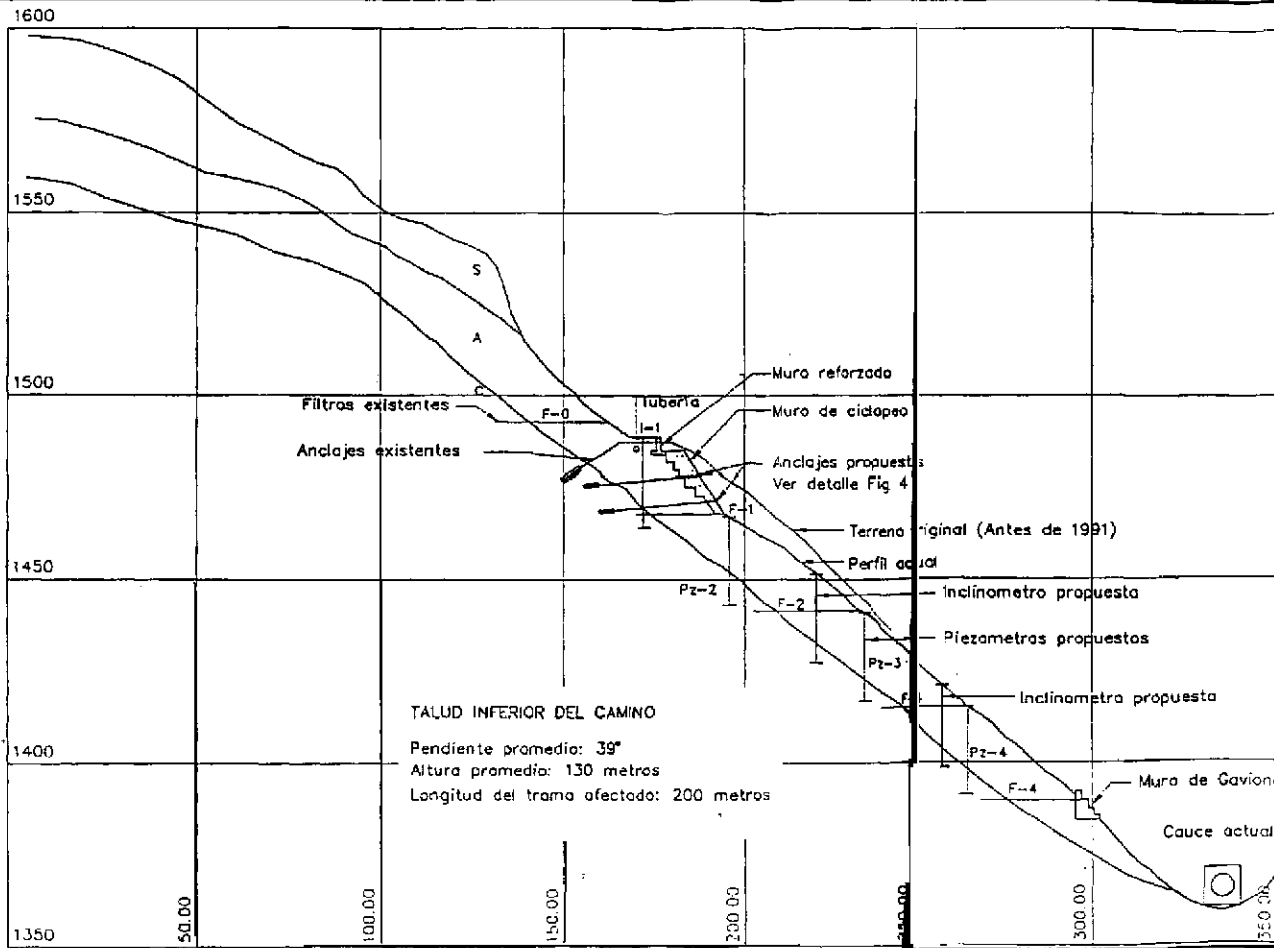


CONVENCIONES

- Dique
- Faja
- Evidencia de movimiento
- Carrea interna de desplazamiento
- Pz: Piezometro programado
- Piezometro instalado
- ⊕ I Inclinómetro
- Filtro horizontal
- Cauce de Agua



AIA		
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS		
PROYECTO:		
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD ACUEDUCTO OROSI		
EL TAPON		
PLANTA Y MEDIDAS DE CONTROL		
ORDEN DE:	DISEÑO CONSULTOR:	PÁG.
NOVIEMBRE 1990	RICARDO CLAUDIO NAVARRO	2

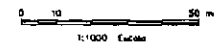


CONVENCIONES

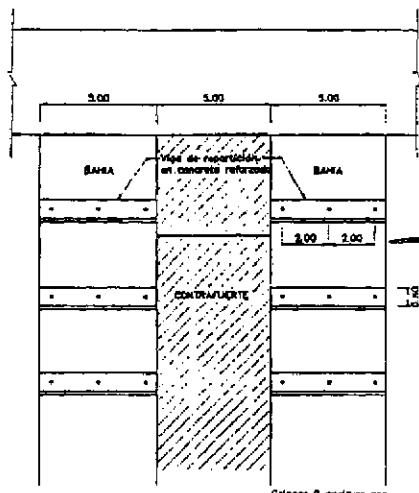
CAPAS GEOFISICAS:

- S: Suelos coluviales y residuales
- A: Saprolita, roca meteorizada o arenisca muy friable
- C: Roca fresca fracturada

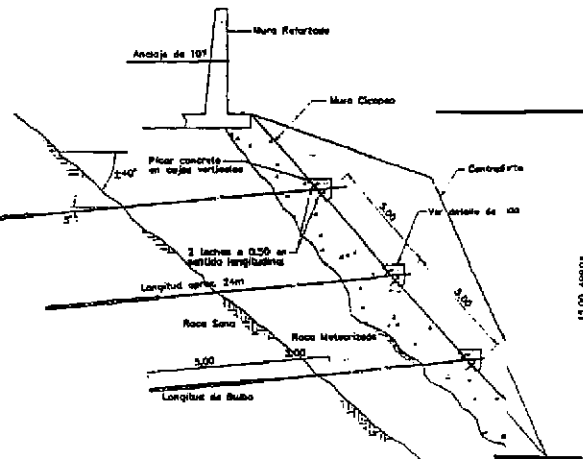
- A— Anclajes
- F— Filtros
- Pz— Piezómetros
- I— Inclinómetros



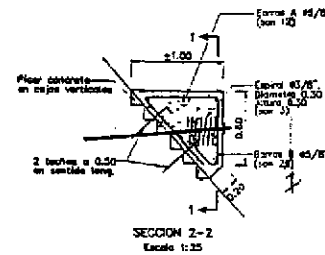
AYA		
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLAS		
PROYECTO:		
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD ACUEDUCTO OROS		
EL TAPON K 3+850		
PERFIL A-A MEDIDAS REMEDIALES		
INFORME DE:	INGENIERO CONSULTOR:	FIG: 3
NOVIEMBRE 1995	RICARDO CALJAO NAVARRO	



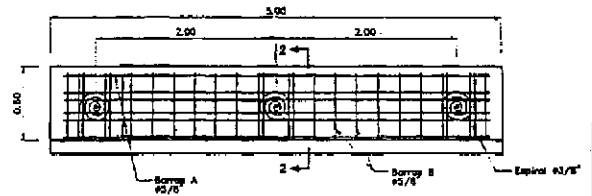
VISTA DE FRENTE
Escala 1:100



SECCION TÍPICA
Escala 1:100



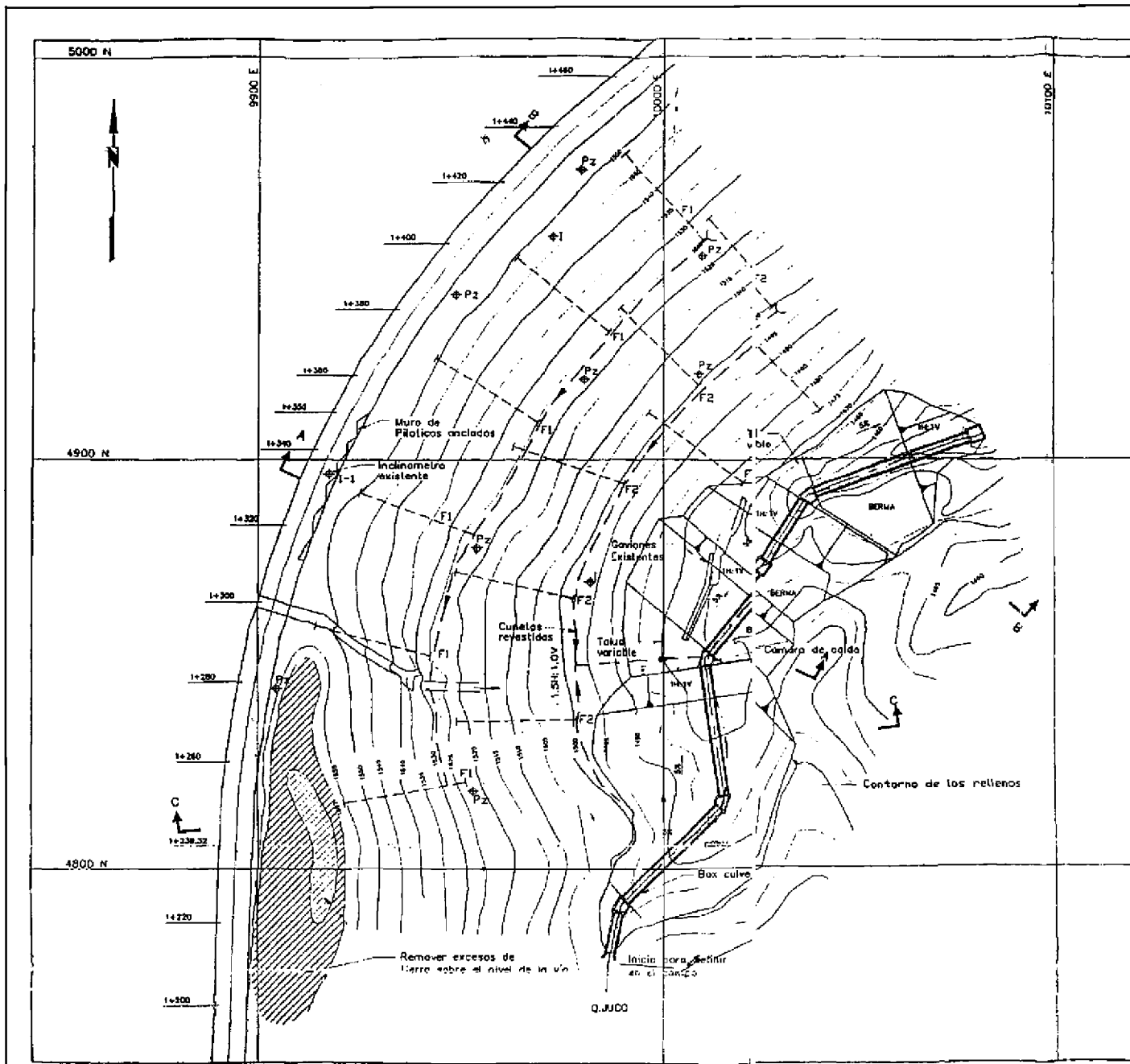
SECCION 2-2
Escala 1:25



SECCION 1-1
Escala 1:25

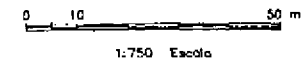
DETALLE DE OJO - DIMENSIONES - REFUERZOS
Escala 1:25

AYA		
DIRECCIÓN GENERAL DE ACUEDUCTOS Y ALCAANTERILLAS		
ESTUDIO DE VIABILIDAD ACUEDUCTO GROSS		
EL TAPON K 3-850		
DETALLE DE ANCLAJE		
DESIGNO DE:	INGENIERO CONSULTOR:	FOLIO:
BOGOTÁ 1988	RICARDO CALADO SUYARDO	4

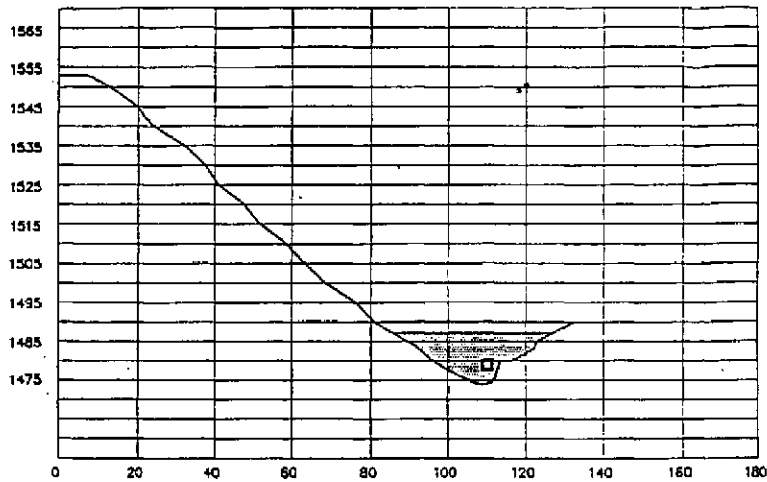


CONVENCIONES

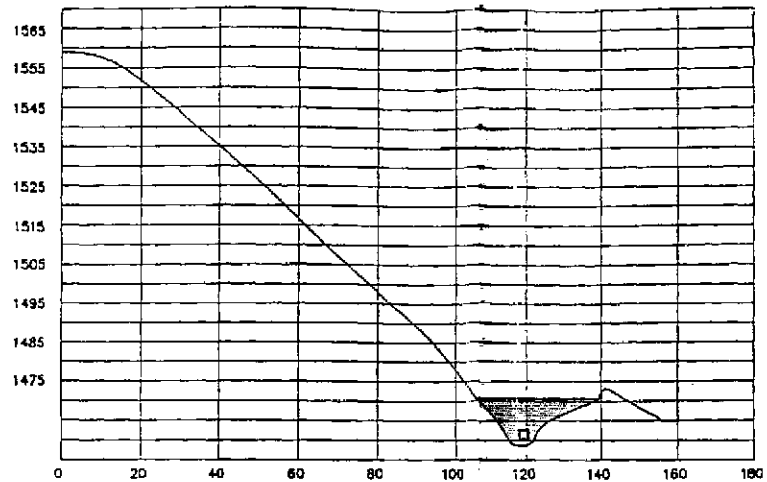
- Diaciosa
- Falso
- Evidencia de movimiento
- Corona inferida de deslizamiento
- Zona deslizamiento Octubre 1990
- Pz Piezometro programado
- Piezometro ejecutado
- I Inclinometro
- Filtro horizontal
- Rio



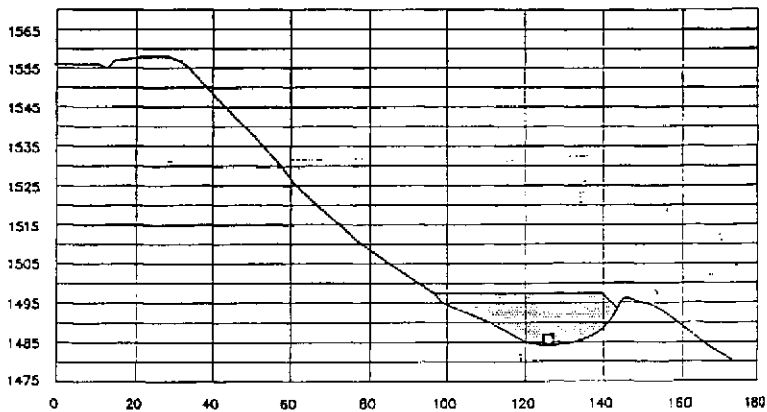
IAA		
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS		
PROYECTO:		
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD ACUEDUCTO OROSI		
LOS VADOS K 1+300		
OBRAS DE CANALIZACIÓN DE LA QUEBRADA JUCO		
INFORME DE:	INGENIERO CONSULTOR:	FIG:
NOVIEMBRE 1995	RICARDO CATALO NAVARRO	5



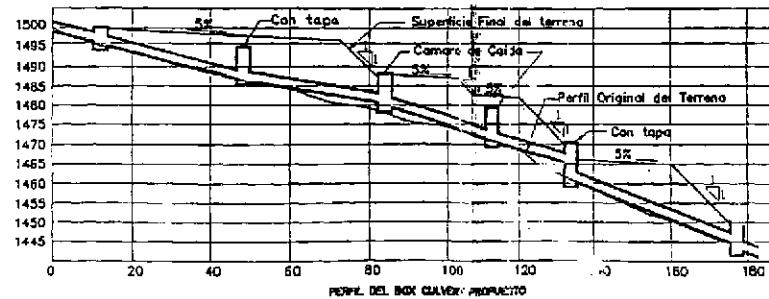
CORTE A-A



CORTE B-B

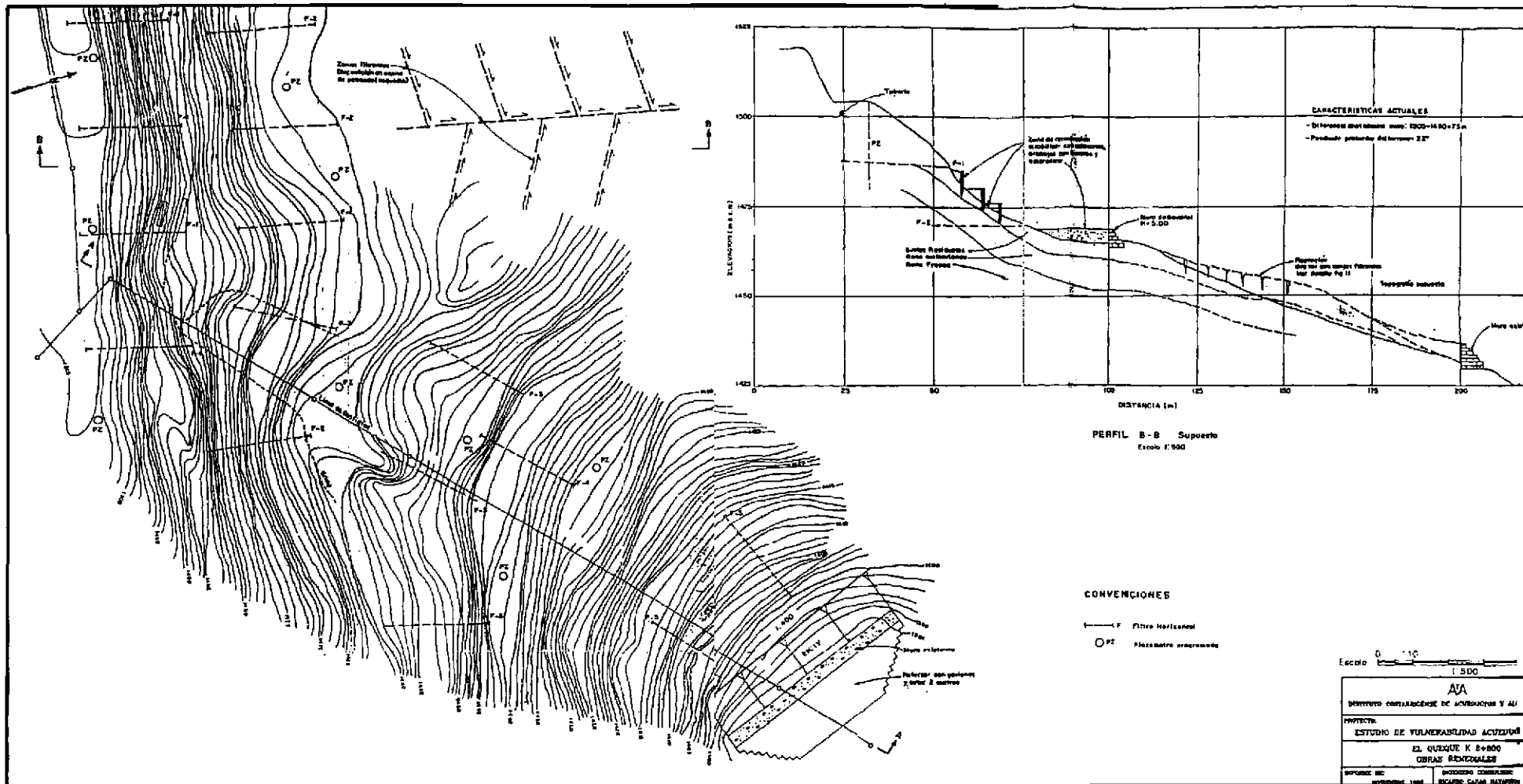


CORTE C-C

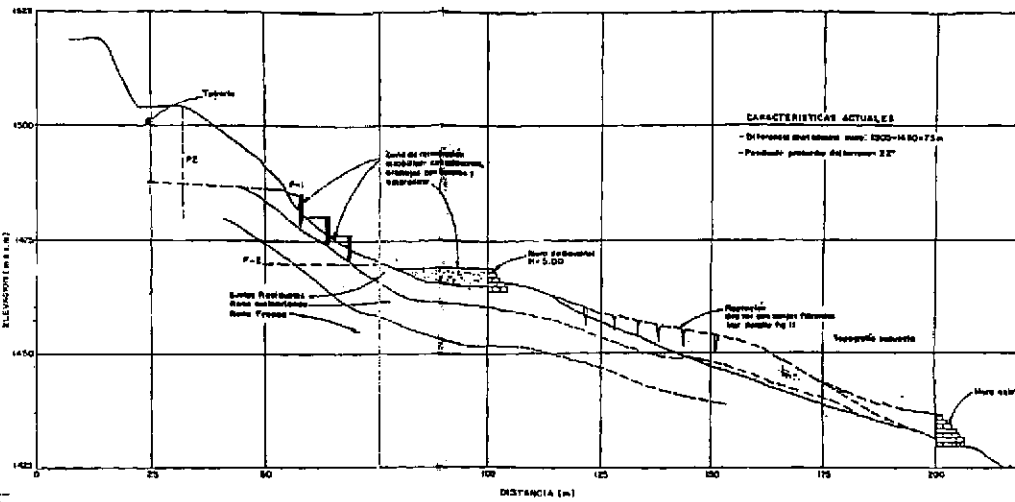


AYA

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y
 PROYECTO:
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD ACUÍFERA
 LOS VADOS-PERFIL Y SECC
 OBRAS DE CANALIZACIÓN DE LA QUA
 EMPRESA DE: INGENIERO CONSULTOR
 INVESTIGACIÓN 1988 INGENIERO CASIMIRO RAMÍREZ



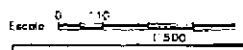
Zonas Riparianas
 Dos metros de ancho
 en promedio (aprox.)



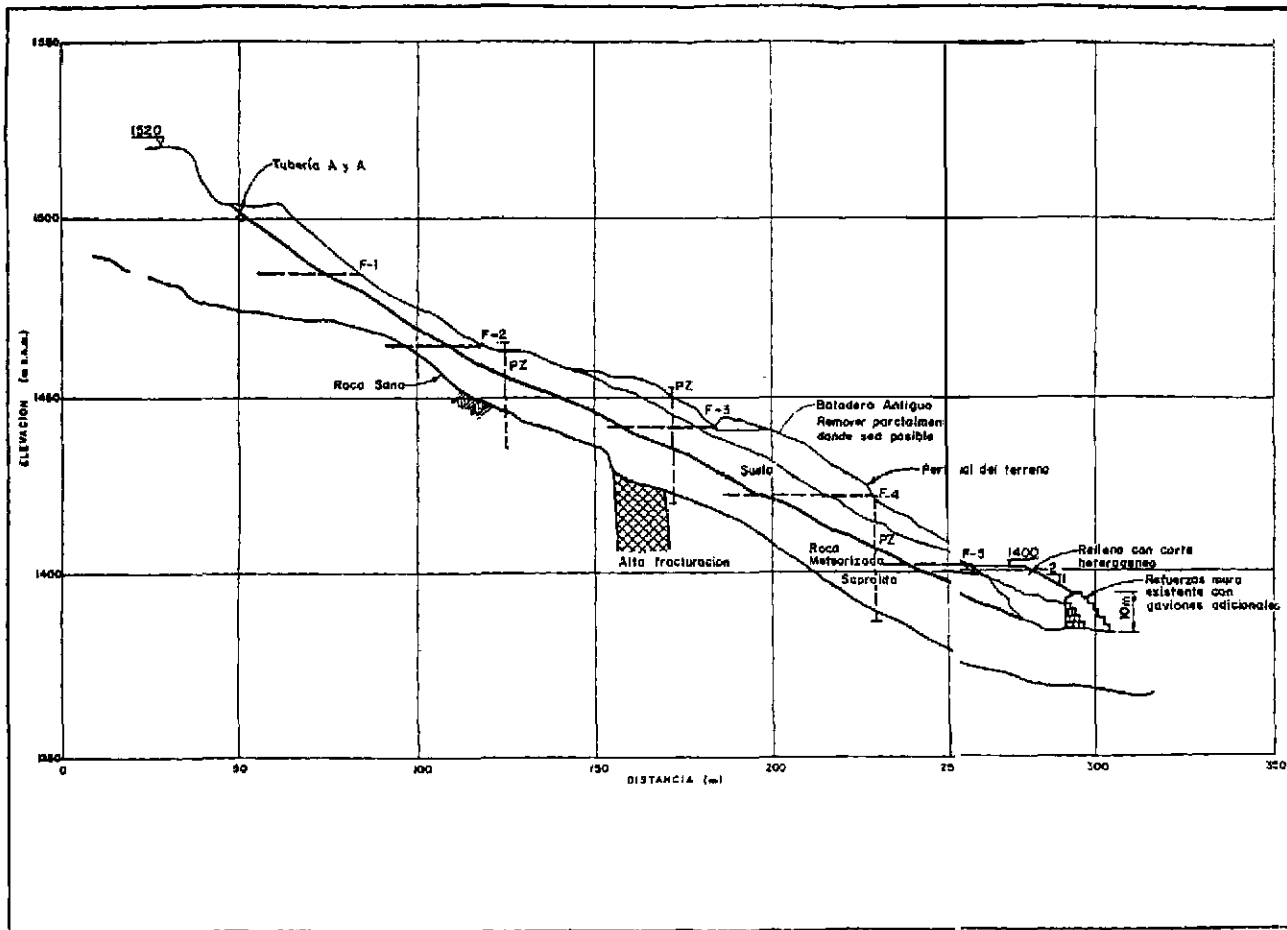
CARACTERÍSTICAS ACTUALES
 - Diferencia nivel terreno: 2300-14 80-75 m
 - Pendiente promedio del terreno: 2%

PERFIL B-B Supuesto
 Escala 1:500

- CONVENCIONES**
- F Filtro horizontal
 - PZ Pizomate permanente



AVA	
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACQUEDUCTOS Y ALI	
PROYECTO: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD ACQUEDUCTO	
EL QUEZQUE K 8+800	
OBRAS RECONSTRUCION	
BOFICINA DE:	BOFICINA CONSULTOR:
BOFICINA DE:	BOFICINA CONSULTOR:



CONVENCIONES

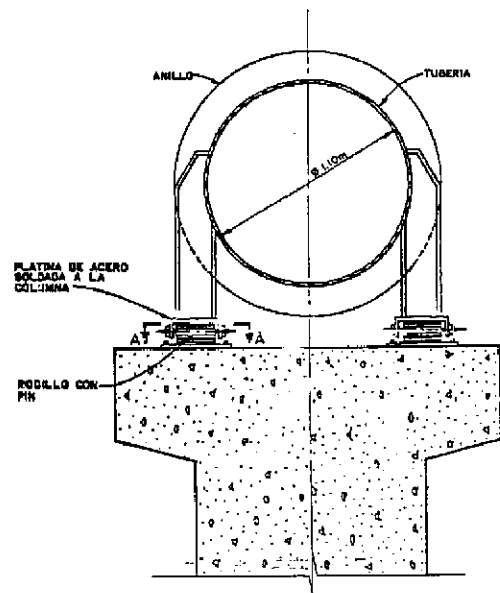
- PZ - Piezometro Programado
- F — Filtro Horizontal

CARACTERISTICAS ACTUALES

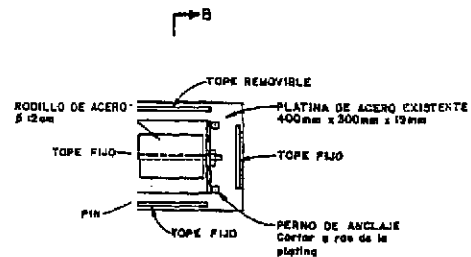
- Altura talud inferior: 1504 - 1380 = 124 metros
- Pendiente talud inferior = 27° (2H: 1V)
- Pendiente promedio de superficies de falla = 27°
- Espesor promedio de capa deslizada: 6 metros
- Espesor de masa potencialmente inestable: 10 metros.



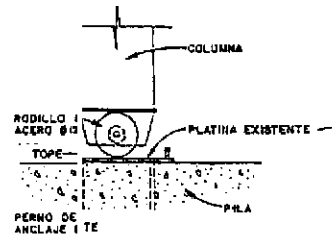
A/A		
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO		
PROYECTO:		
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD ACUEDUCTO OROSI		
EL QUEQUE K 2+800		
PERFIL GEOPISICO Y OBRAS		
INFORME DE:	INGENIERO CONSULTOR:	PG:
NOVIEMBRE 1996	RICARDO CAJAS NAVARRO	8



CORTE TRANSVERSAL
Esc. 1:20

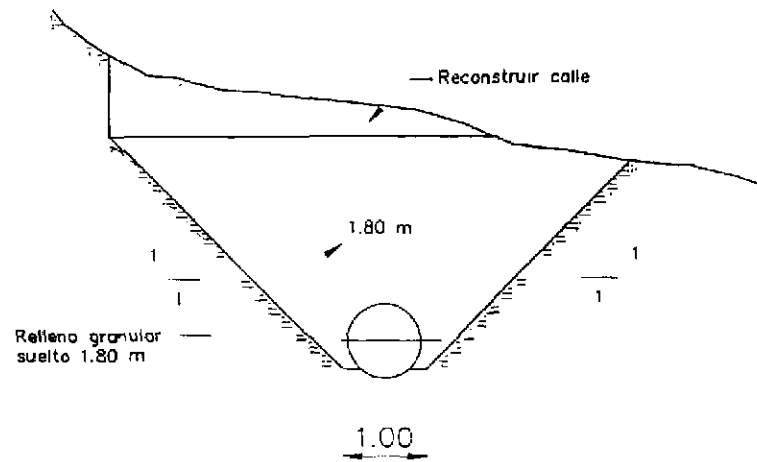


CORTE A-A
Esc. 1:10



CORTE B-B
Esc. 1:10

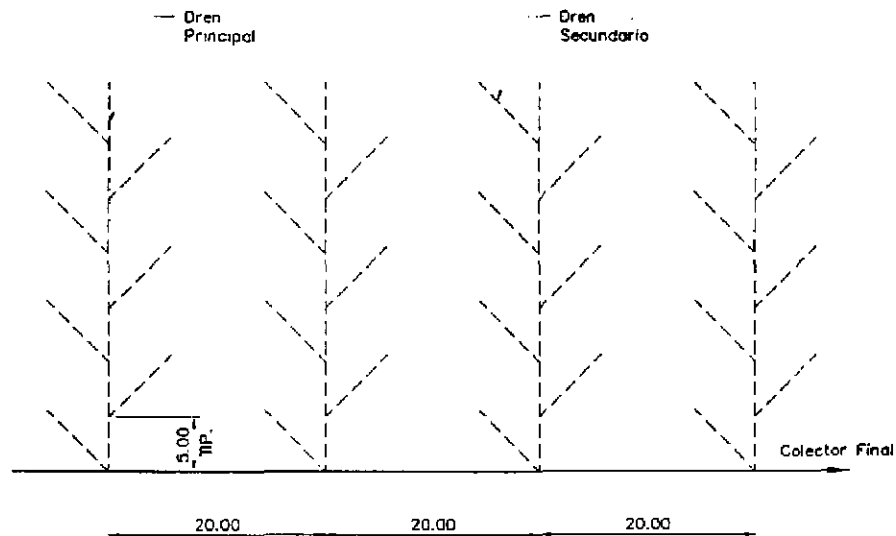
AYA		
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS		
PROYECTO:		
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD ACUEDUCTO OROSI		
TUBERIA SOBRE EL RIO NAVARRO		
PROPUESTA DE MODIFICACION DE LOS APOYOS EXISTENTES POR RODILLOS		
INFORME DE:	INGENIERO CONSULTOR:	FIG:
NOVIEMBRE 1985	RICARDO CAJAO NAVARRO	9



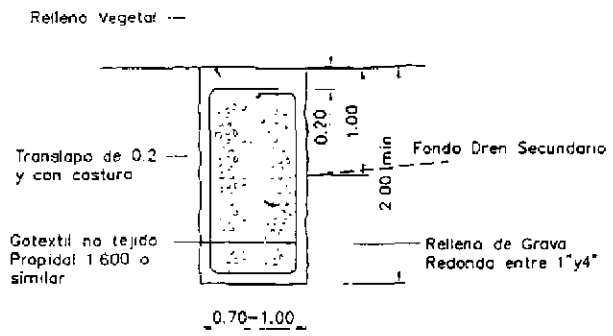
CRUCE DE FALLAS
ZANJA CON RELLENO FLEXIBLE

TAMANO	% PASA
2 1/2"	90-100
1"	40-60
1/4"	10-20
# 40	0-5

<p>ATA INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE DROS</p>	<p>CRUCE DE FALLAS ZANJA DE MITIGACION</p>	<p>FECHA: Nov. 95</p>
<p>INGENIERO CONSULTOR: RICARDO CABAO NAVARRO</p>		<p>FIGURA: 10</p>

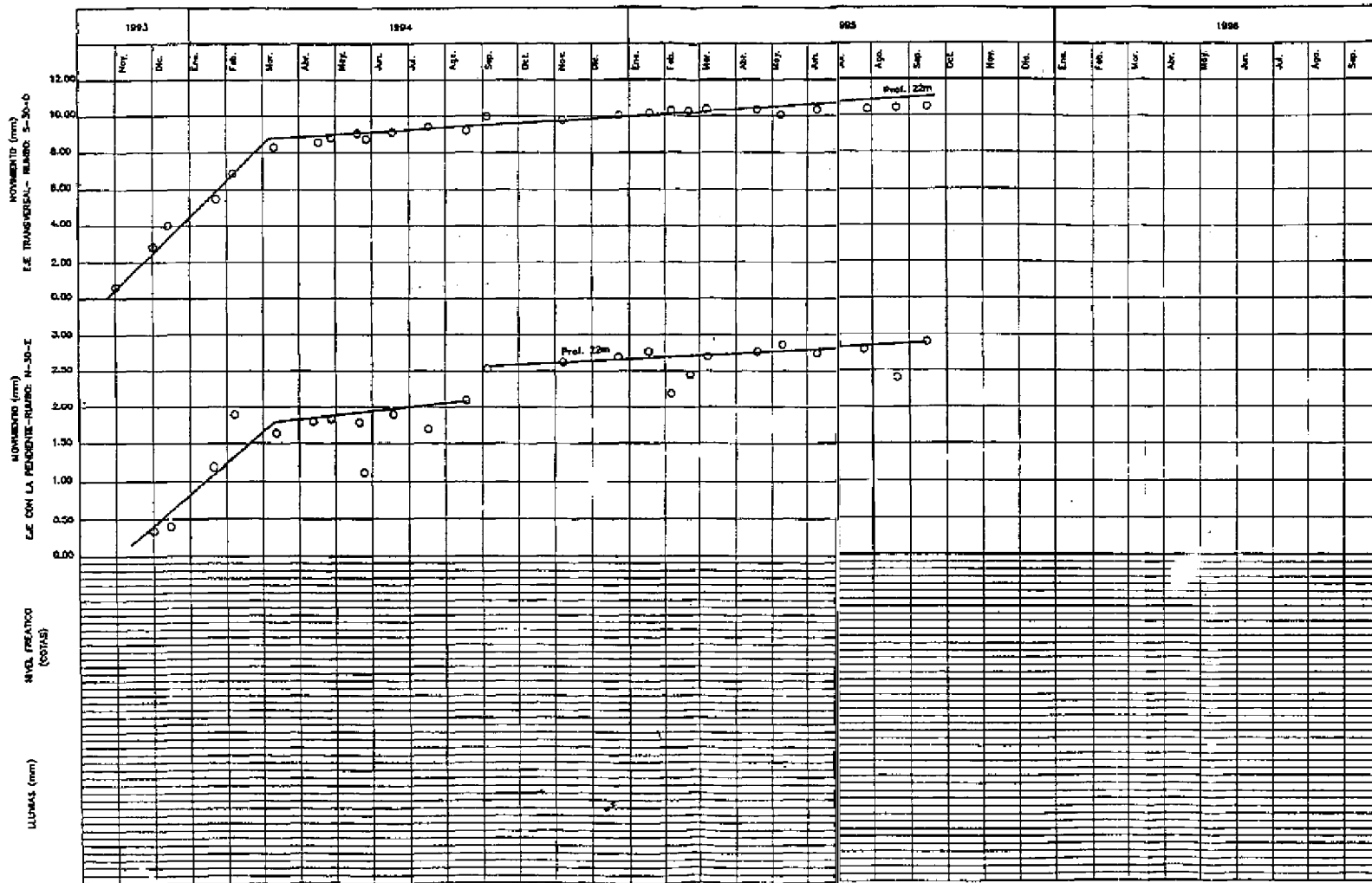


DISPOSICION EN ESPINA DE PESCADO
Escala 1:500



DREN PRINCIPAL
Escala 1.50

<p style="text-align: center;">IA INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS</p> <p style="text-align: center;">ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE DRENS</p>	<p>DETALLE DRENAJE POR ZANJA FILTRANTE</p>	FECHA: Nov. 95
		FIGURA: 11
<p>INGENIERO CONSULTOR: RICARDO CAJAD NAVARRO</p>		



Ejemplo
I-3 Los Vados

INCLINOMETRO I-T-2
Localización:
Cota Superficie:
Profundidad Total:

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANARILLADOS		
PROYECTO: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD ACUEDUCTO OROSE		
GRÁFICO TÍPICO DE SEGUIMIENTO SITIO LOS VADOS		
DISEÑO DE: NOVIEMBRE 1996	INGENIEROS CONSULTORES RICARDO CUELLAR NAVARRO	PÁG. 12